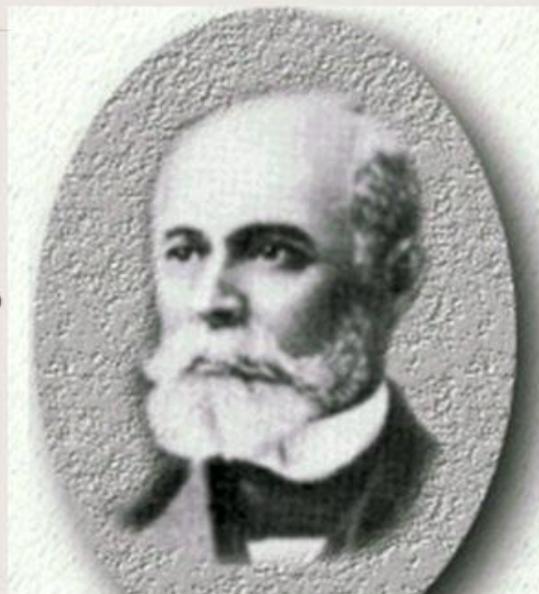


Истории известны такие случаи, когда великие идеи приходили ученым совершенно случайно. Это можно отнести и к французскому физику Анри Беккерелю, осуществившему в 1896 году открытие радиоактивности. Поводом к проведению опыта стало изучение В. Рентгеном X-лучей.

## Антуан Анри Беккерель

Антуан Анри Беккерель был третьим в роду Беккерелей заведующий кафедрой прикладной физики в учреждении, которое сейчас носит название Национального музея естественной истории в Париже. Именно здесь произошло открытие, перевернувшее мир XX в.

Занятия физикой были традицией семьи Беккерелей. Отец и дед Антуана были известными учеными, именно отец заинтересовал Беккереля занятиями в области изучения люминесценции (свечения вещества).



1852-1908

# Открытие новых радиоактивных элементов

- Мария Склодовская-Кюри обнаружила излучения тория.
- Позже она с мужем открыла неизвестные ранее элементы: полоний, радий.
- В последствии было установлено, что все химические элементы с порядковым номером более 83 являются радиоактивными.



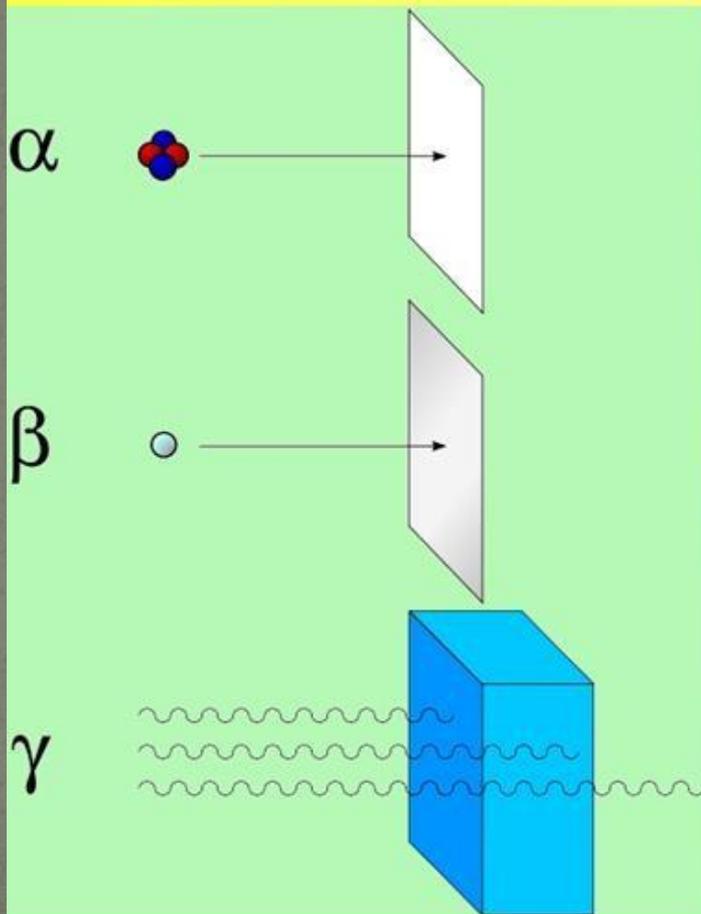
Мария Склодовская-Кюри  
и  
Пьер Кюри

# Природа радиоактивных излучений

- $\gamma$ - лучи это **электромагнитные волны** очень большой частоты (малой длины волны). На шкале электромагнитных волн они следуют за рентгеновскими лучами
- $\beta$ - лучи, это **поток электронов** движущихся со скоростями близкими к скорости света
- $\alpha$ - частицы, это **ядра атома гелия**



# Проникающая способность радиоактивного излучения

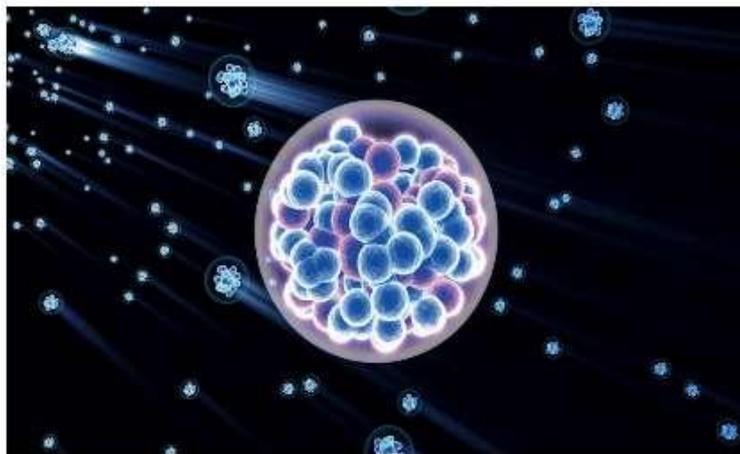


**задерживается бумагой**

**задерживается  
алюминиевой пластинкой**

**слой свинца в 1 см уменьшает  
интенсивность излучения  
вдвое**

**Ядерная реакция** — это процесс взаимодействия атомного ядра с другим ядром или элементарной частицей, сопровождающийся изменением состава и структуры ядра и выделением большого количества энергии.

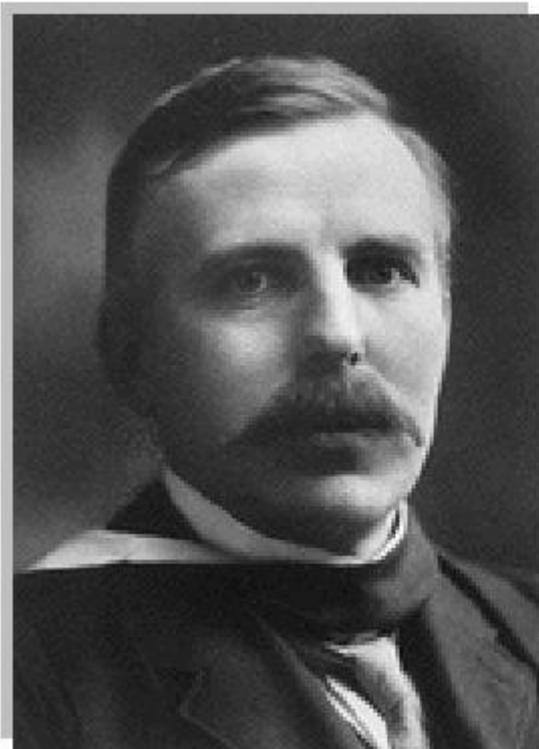


Первая ядерная реакция была осуществлена Э.Резерфордом в 1919 году в опытах по обнаружению протонов в продуктах распада ядер. Он обнаружил, что для разрушения или превращения ядра нужна большая энергия.

Наиболее подходящими "снарядами", обладающими достаточной для разрушения ядра энергией, были альфа-частицы.

Первым ядром, подвергшимся искусственному превращению, было ядро азота. В результате бомбардировки ядра азота альфа-частицами оно превращается в ядро изотопа кислорода с испусканием протонов- ядер атома водорода.

# Эрнест Резерфорд



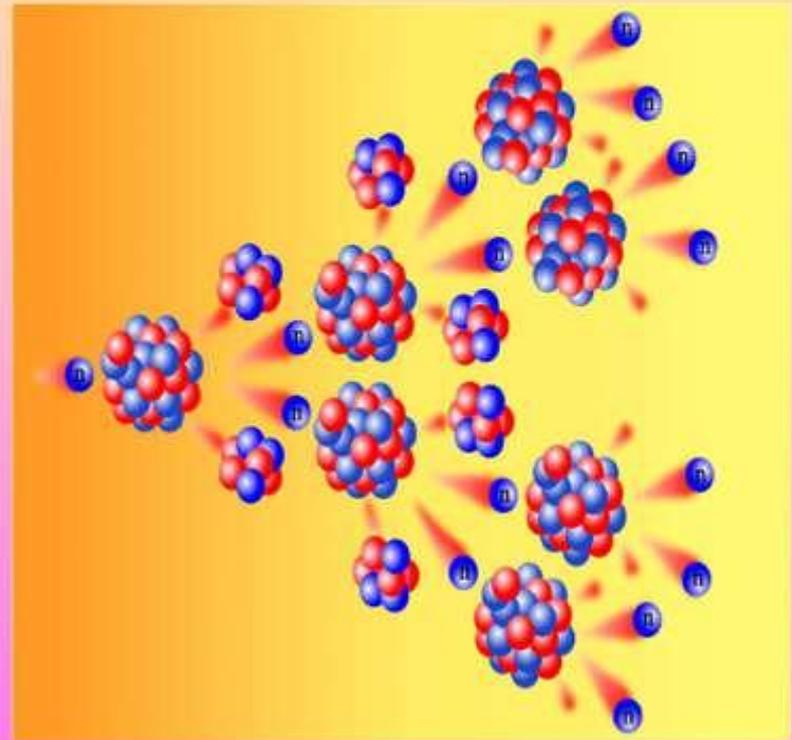
В **1903г.** Э. Резерфордом и Ф. Содди была установлена сложная природа радиоактивного излучения и открыты первые элементарные частицы:  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -лучи.

В **1911г** Резерфорд предложил ядерную модель строения атома.

В **1919г.** он осуществил первую ядерную реакцию.

# Цепная реакция

При попадании нейтрона в ядро урана происходит реакция, при которой ядро распадается на несколько частей (осколки деления) и выделяется 2-3 нейтрона. Реакция продолжается далее, как по цепочке.



# *Виды цепных реакций*

---

**цепная реакция**

```
graph TD; A[цепная реакция] --> B[управляемая]; A --> C[неуправляемая]; B --> D[ядерный реактор]; C --> E[атомная бомба]
```

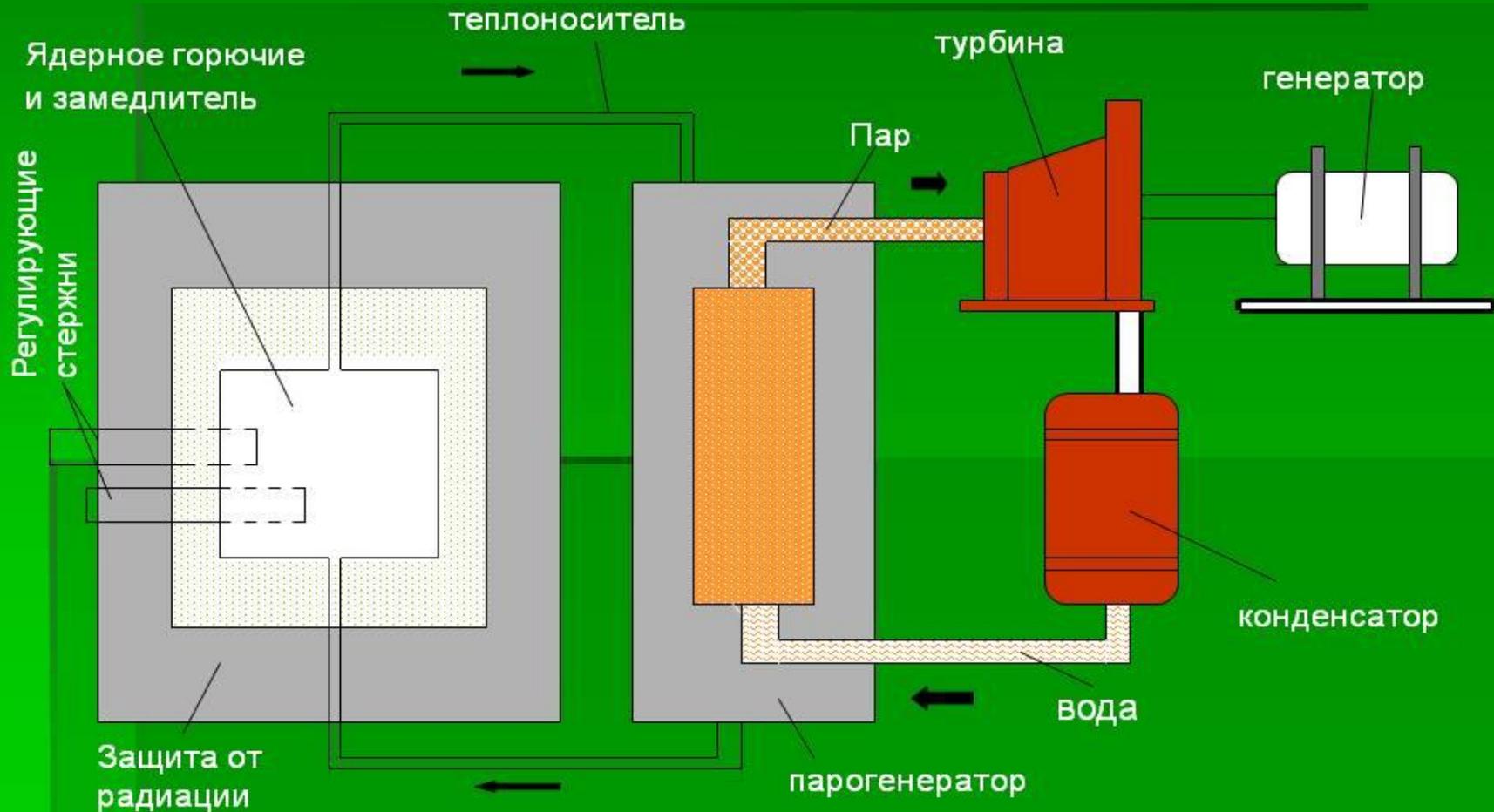
**управляемая**

**неуправляемая**

**ядерный реактор**

**атомная бомба**

# Основные элементы ядерного реактора.





# АТОМНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

## Особенности:

Работают на ядерном топливе (1 кг. урана заменяет 2500 т. угля). Строятся долго. Сложны в эксплуатации. Требуется утилизация радиоактивных отходов.

**Размещение:** в любых районах, дефицитных по топливу.



Курская АЭС



Ленинградская АЭС. Блочный щит управления

WWW.ALVAGROUP.RU

# Радиоактивные изотопы в археологии.

- Интересное применение для определения возраста древних предметов органического происхождения (дерева, древесного угля). Таким методом узнают возраст египетских мумий, остатков доисторических костров.



## В медицине:

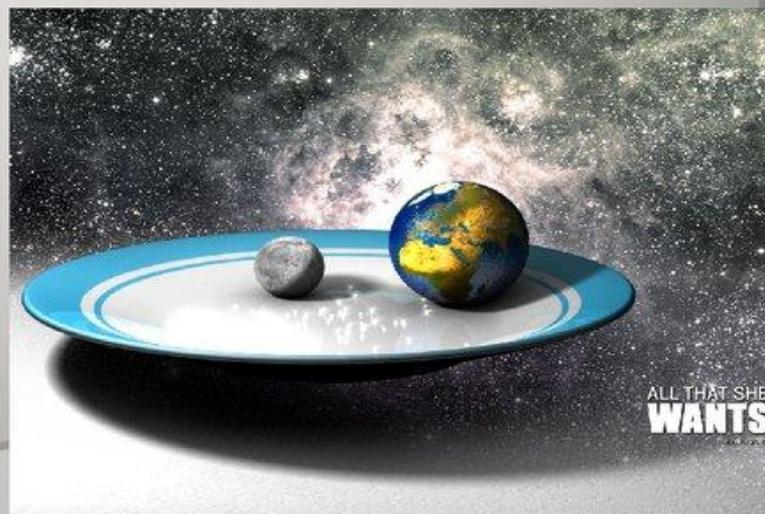
- ❖ Одним из наиболее выдающихся исследований явилось исследование обмена веществ в организмах.
- ❖ Радиоактивные изотопы применяются в медицине как для постановки диагноза, так и для терапевтических целей. Радиоактивный натрий, вводимый в небольших количествах в кровь, используется для исследования кровообращения, йод интенсивно отлагается в щитовидной железе, особенно при базедовой болезни.
- ❖ Интенсивное гамма-излучение кобальта используется при лечении раковых заболеваний (кобальтовая пушка).



# Методы и средства защиты от ионизирующих излучений

- увеличение расстояния между оператором и источником;
- сокращение продолжительности работы в поле излучения;
- экранирование источника излучения;
- дистанционное управление;
- использование манипуляторов и роботов;

- ☹ полная автоматизация технологического процесса;
- ☹ использование средств индивидуальной защиты и предупреждение знаком радиационной опасности;
- ☹ постоянный контроль за уровнем излучения и за дозами облучения персонала.



# *Биологическое действие радиоактивных излучений*

## Радиоактивные отходы

# РАО

Отходы, содержащие радиоактивные изотопы химических элементов и не имеющие практической ценности.

Это ядерные материалы и радиоактивные вещества, дальнейшее использование которых не предусматривается.



# Понятие «Биологическое действие радиации»

Изменения, вызываемые в жизнедеятельности и структуре живых организмов при воздействии коротковолновых электромагнитных волн (рентгеновского излучения и гамма-излучения) или потоков заряженных частиц, бета-излучения и нейтронов.

D - поглощенная доза;

E- поглощенная энергия;

m-масса тела

$$D = E/m$$

$$1 \text{ Гр} = 1 \text{ Дж} / 1 \text{ Кг}$$



- 1 Грей равен поглощенной дозе излучения, при которой облученному веществу массой 1 кг передается энергия ионизирующего излучения 1 Дж.
- 3-10 Гр – смертельная доза...
- 0,05 Гр за год – предельно допустимая доза.
- 2 мЗв- среднее значение эквивалентной дозы поглощенного излучения естественного фона за год

## Опасные дозы ионизирующих излучений

- 0,001 мЗв - ежедневный трехчасовой просмотр цветного телевизора в течении года;
- 0,0012 мЗв - годовая доза для местного населения при штатном режиме работы АЭС;
- 1,5-2 мЗв - годовая доза от естественной радиации;
- 1,2-мЗв -доза при флюорографическом обследовании организма
- 300мЗв- однократное местное облучение при рентгеноскопии желудка

# Ядерное оружие

## Историческая справка

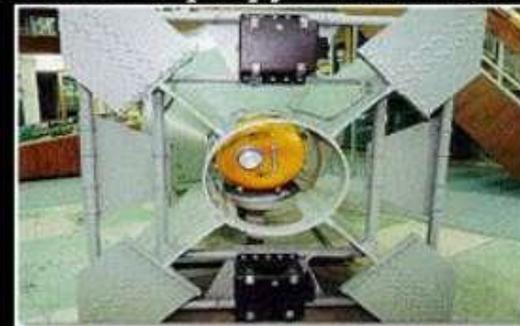
- Первую атомную бомбу приготовили в США к середине 1945 г.; Работы по созданию бомбы возглавлял Роберт Оппенгеймер (1904-1967 гг.).



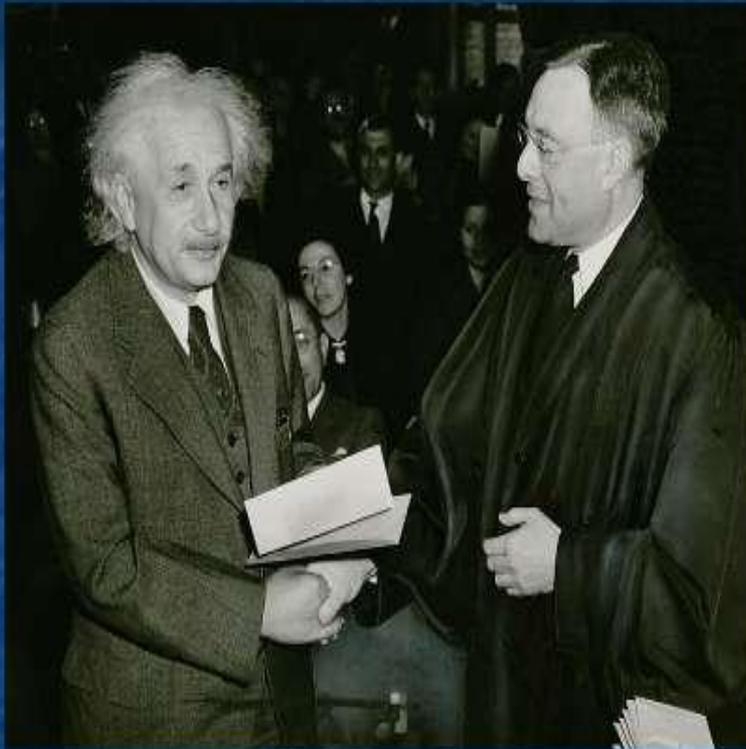
- Первая Советская атомная бомба была взорвана в 1949 году близ города Семипалатинска (Казахстан).



- 5 августа 1945 г. на японский город Хиросиму была сброшена бомба необычайной разрушительной силы.



- После второй мировой войны, потрясенный ужасающими последствиями использования атомной бомбы против Японии и все ускоряющейся гонкой вооружений, Эйнштейн стал горячим сторонником мира, считая, что в современных условиях война представляла бы угрозу самому существованию человечества. Незадолго до смерти он поставил свою подпись под воззванием Бертрана Рассела, обращенным к правительствам всех стран, предупреждающим их об опасности применения водородной бомбы и призывающим к запрету ядерного оружия. Эйнштейн выступал за свободный обмен идеями и ответственное использование науки на благо человечества.



Эйнштейн получает сертификат об американском гражданстве (1940)

